

**PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP  
PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG YANG  
DISTABILISASI DENGAN KAPUR**

**Tugas Akhir**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

**IRWHAN JAYA SUSANTO**  
**NIM : D 100 070 042**  
**NIRM : 07.6.106.03010.50042**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**  
**2014**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR

#### Tugas Akhir

Diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran

Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji

Pada tanggal : 19 Februari 2014

diajukan oleh :

**IRWHAN JAYA SUSANTO**

**NIM : D 100 070 042**

**NIRM : 07 06 03010 50042**

Susunan Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Agus Susanto, S.T, M.T.

NIK : 787

Pembimbing Pendamping

Ir. Renaningsih, M.T.

NIK : 733

Anggota

Anto Budi Listyawan, S.T, M.Sc.

NIK : 913

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu persyaratan

Untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil

Surakarta, 19 Februari 2014

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D

NIK : 682

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.

NIK : 732

## MOTTO

*“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri.” (QS Al-Ankabut [29]: 6)*

*Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan selama ada komitmen bersama untuk menyelesaikannya.*

## PERSEMBAHAN

Puji syukur ku Panjatkan padamu ya Allah atas besar karunia yang telah Engkau limpahkan kepada penulis dan juga kedua orang tua penulis yang telah berusaha membesarkan dan mendidik hingga akhir studi penulis.

Buat Bapa dan Mama, inilah kado kecil yang dapat penulis persembahkan untuk sedikit menghibur hatimu yang telah penulis susahkan, penulis tahu banyak yang telah kalian korbankan demi memenuhi kebutuhan penulis yang selalu tak pernah merasa lelah demi memenuhi kebutuhan penulis.

Penulis hanya bisa mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapa dan Mama, hanya Allahlah yang membalas kemuliaan hati kalian.

Adik dan teman dekat penulis yang juga telah banyak memberikan dukungan kepada penulis, terimakasih atas kebaikan, perhatian dan kasih sayang yang kalian berikan kepada penulis, dan ini adalah merupakan hari kebahagiaan penulis dan juga merupakan kebahagiaan kalian juga, dan biarlah kuasa Allah senantiasa bersama kita semua, Amin.....

Penulis persembahkan skripsi Ini kepada :

Bapa : A. Djani Arifin, S.T.

Mama : Erni Suhermi

Adik : Dhoni Apri Sanjaya

Teman dekat : Kurnia Mahdiawati, S.Pd

Almamater Penulis: Universitas Muhammadiyah Surakarta

## PRAKATA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu' alaikum Wr. Wb.*

*ALhamdulillahi rabbil 'alamin*, segala puji dan syukur penulis selalu panjatkan kepada Allah SWT, yang telah melimpahkan segala berkah, nikmat, taufik, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG YANG DISTABILISASI DENGAN KAPUR”.

Penyusun menyadari bahwa sekalipun telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyusun Tugas Akhir ini, akan tetapi masih banyak kelemahan dan kekurangan.

Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan kerjasama dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini pula dengan penuh kerendahan hati, ketulusan dan rasa hutang budi, penyusun ucapkan banyak terimakasih yang tidak terhingga kepada semua pihak yang memberikan semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tidak lupa penyusun ucapkan banyak terimakasih dan penghargaan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa melimpahkan taufik dan hidayah-Nya, serta untuk segala kekuatan, kemudahan dan petunjuk. Dan untuk anugerah terindah-Nya.
2. Bapak Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta beserta staffnya, yang telah memberikan fasilitas kepada penyusun untuk dapat mengikuti studi.

3. Bapak Agus Susanto, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Renaningsih, M.T. selaku Dosen pembimbing yang sedemikian tulus dan ikhlas telah memberikan bimbingan, saran – saran yang bermanfaat dan arahan serta petunjuk kepada penyusun dengan penuh kesabaran dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Juga kepada Anto Budi Listyawan, S.T, M.Sc. selaku Dosen Tamu yang banyak menyumbangkan kritik dan saran yang sangat membangun.
4. Bapak Ir. H. Suhendro Tri Nugroho, MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah membantu dan memberikan pengarahan – pengarahan yang berharga selama masa studi di Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak / Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan yang bermanfaat kepada penyusun.
6. Bapakku Abdul Djani Arifin, S.T. dan mama Erni Suherni tercinta yang tanpa henti selalu memperjuangkan kebahagiaan dan keberhasilan buat ananda serta do'a yang selalu dipanjatkan. Karena keberhasilan ini takkan pernah ada tanpa dukungan bapak dan mama. Dan hari ini, aku ingin mempersembahkan kebahagiaan itu untuk kalian, karena aku tahu belum sedikitpun aku bisa membalas jasa – jasa kalian. Aku ingin kalian tersenyum lebar dan memberikan pelukan hangat sebagai ucapan selamat untukku.
7. Adik tercinta saya, Dhoni Aprisanjaya yang telah memberikan semangat.
8. My beloved girlfriend, Kunia Mahdiawati, S.Pd. terima kasih atas kebaikan, doa dan dukungannya.
9. Semua karyawan Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah melayani dan membantu penyusun selama studi dan hingga selesainya penyusunan Tugas Akhir ini.
10. Semua keluarga besarku, terimakasih atas segala do'a dan dukungannya selama ini baik moral maupun spiritual.

11. Teman-temanku Sipil, Danang, Benet, Barendra, Donis, Indra, Lilis, Nutri, Hafis, Novy, Jalu, Singgih, Muja, Dar'i, Widhi, Arga, Paryono, Zaim, Nola, Desnata, Nirwan, Agung, Bayu, Iksan, Irwan, Liston, Danu dan yang lainnya, terimakasih atas semua hari - hari yang pernah terlewati bersama di bangku kuliah maupun di luar.
12. Teman – teman seperjuanganku, Jalu dan Dhamis. Terimakasih atas segala bantuannya dalam penyelesaian praktek dan skripsinya.
13. Penduduk desa Makam haji dan Sidomulyo yang menjadi hunian terakhirku dalam menyelesaikan kuliah ini.
14. Skuter andalanku Tiger A 2758 VC, yang tak pernah lelah menemaniku menjelajahi dunia.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutlahkan satu persatu, yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan kepada aku. Dan semua orang yang pernah datang dan pergi dalam hidupku. Terimakasih banyak.

Akhirnya penyusun menyadari bahwa hasil dari penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Namun dengan terselesainya Tugas Akhir ini semoga bermanfaat bagi penyusun sendiri maupun bagi pembaca.

Wassalamu' alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Februari 2014

Penyusun



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

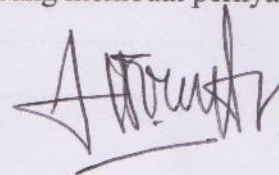
Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Irwhan Jaya Susanto  
NIM : D 100 070 042  
Fak/Jurusan : Teknik / Sipil  
Judul TA : Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap  
Penurunan Konsolidasi Tanah Lempung Yang Distabilisasi  
Dengan Kapur.

Menyatakan bahwa tugas akhir / skripsi yang saya buat dan serahkan ini, merupakan hasil karya bersama dengan Bapak Agus Susanto, S.T, M.T, kecuali kutipan-kutipan dan ringkasan-ringkasan yang semuanya telah saya jelaskan dimana sumbernya. Apabila dikemudian hari dan atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang telah dibuat.

Surakarta Februari 2014

Yang membuat pernyataan,



Irwhan Jaya Susanto



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAKSI .....</b>	<b>xviii</b>

### **BAB I    PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
E. Batasan Masalah .....	3
F. Keaslian Penelitian .....	4

### **BAB II   TINJAUAN PUSTAKA**

A. Tanah Lempung.....	5
B. Stabilisasi Tanah.....	7
C. Abu Ampas Tebu.....	8
D. Kapur .....	10

### **BAB III LANDASAN TEORI**

A. Sifat-sifat Fisis Tanah.....	14
1. Kadar air.....	14
2. Berat jenis tanah ( <i>specific gravity</i> ).....	14
3. Batas-batas <i>Atterberg</i> .....	15
4. Klasifikasi tanah.....	18
a) <i>USCS (Unified Soil Classification System)</i> .....	18
b) <i>AASHTO (American Association of State Highway             and Transportation Officials)</i> .....	20
B. Pemadatan Tanah.....	21
C. Konsolidasi .....	23

### **BAB IV METODE PENELITIAN**

A. Uraian Umum .....	27
B. Bahan-Bahan Penelitian .....	27
C. Alat-Alat Penelitian .....	28
1. Uji sifat fisis tanah .....	28
<i>1a). 1 set alat uji kadar air tanah (water content)</i> .....	28
<i>1b). 1 set alat uji berat jenis tanah (specific gravity)</i> .....	28
<i>1c). 1 set alat uji gradasi tanah (grain size analysis)</i> .....	29
<i>1d). 1 set alat uji batas-batas Atterberg (Atterberg Limits)</i> .	31
2. Uji pemadatan tanah.....	35
3. Uji konsolidasi.....	36
D. Tahapan Penelitian .....	38
E. Pelaksanaan Penelitian .....	40
1. Uji sifat fisis tanah .....	40
<i>1a). Water content analysis (w)</i> .....	40
<i>1b). Specific gravity analysis (uji berat jenis/Gs)</i> .....	40
<i>1c). Gradasi ukuran butiran tanah (Grain size analysis)</i> .....	41
<i>1d). Pengujian batas-batas Atterberg</i> .....	43

2. Uji pemadatan tanah.....	46
3. Uji konsolidasi.....	47

## **BAB V ANALISA HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Uji Tanah Asli .....	49
B. Uji Sifat Fisis Tanah Campuran .....	50
1. Uji kadar air ( <i>Water Content Analysis</i> ).....	50
2. Uji berat jenis ( <i>Specific Gravity</i> ).....	51
a. Berat jenis kapur.....	51
b. Berat jenis abu ampas tebu.....	51
c. Berat jenis tanah campuran .....	51
3. Uji batas-batas <i>atterberg</i> tanah campuran.....	52
4. Pengujian analisa saringan dan <i>hydrometer</i> .....	55
5. Klasifikasi tanah.....	58
C. Uji Pemadatan Tanah ( <i>Standard Proctor</i> ).....	59
D. Uji Konsolidasi .....	62

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	66
B. Saran .....	67

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1. Batas-batas <i>atteberg</i> .....	15
Gambar III.2. Kurva pasa penentuan batas cair tanah lempung .....	16
Gambar III.3. Penempatan sampel pada uji konsolidasi .....	23
Gambar IV.1. Satu set alat uji kadar air .....	28
Gambar IV.2. Satu set alat uji berat jenis .....	29
Gambar IV.3. Satu set alat uji <i>hydrometer</i> .....	30
Gambar IV.4. Saringan dan penggetar saringan .....	31
Gambar IV.5. Satu set alat uji batas cair tanah.....	32
Gambar IV.6. Satu set alat uji batas plastis tanah.....	33
Gambar IV.7. Satu set alat uji batas susut tanah.....	34
Gambar IV.8. Satu set alat uji <i>standard proctor</i> .....	35
Gambar IV.9. Satu set alat uji <i>konsolidasi</i> .....	37
Gambar IV.10. Bagan alir tahapan penelitian.....	39
Gambar V.1. Grafik hubungan antara kadar air dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	50
Gambar V.2. Grafik hubungan antara berat jenis dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	52
Gambar V.3. Grafik hubungan antara batas atterberg dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	53
Gambar V.4. Grafik hubungan antara indeks plastisitas dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8% .....	54
Gambar V.5. Grafik hubungan antara persentase lolos saringan dengan diameter saringan.....	56
Gambar V.6. Grafik hubungan antara persentase lolos saringan no. 200 dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	57
Gambar V.7. Grafik hubungan kadar air dengan berat volume kering.....	60
Gambar V.8. Grafik hubungan antara berat volume kering dengan penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	61
Gambar V.9. Grafik hubungan antara kadar air optimum dengan	

penambahan persentase abu ampas tebu + kapur 8%.....	62
Gambar V.10. Grafik hubungan variasi abu ampas tebu + kapur 8% dan <i>coeffisien of consolidation</i> .....	64
Gambar V.11. Grafik hubungan variasi abu ampas tebu + kapur 8% dan <i>compression indeks</i> .....	64
Gambar V.12. Grafik hubungan variasi abu ampas tebu + kapur 8% dan penurunan konsolidasi.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Perkiraan nilai kohesi lempung murni kenyang air.....	5
Tabel II.2. Unsur – unsur kimia tanah lempung Tanon .....	6
Tabel II.3. Unsur – unsur kimia abu ampas tebu .....	9
Tabel II.4. Perbandingan unsur – unsur kimia abu ampas tebu dengan <i>pozzolan</i> lainnya.....	10
Tabel II.5. Komposisi kimia kapur .....	13
Tabel III.1. Nilai berat jenis .....	15
Tabel III.2. Nilai indeks plastisitas dan macam tanah .....	18
Tabel III.3. Sistem klasifikasi <i>USCS</i> .....	19
Tabel III.4. Sistem klasifikasi <i>AASHTO</i> .....	20
Tabel III.5. Elemen-elemen uji standard.....	22
Tabel V.1. Hasil uji sifat fisis tanah asli .....	49
Tabel V.2. Hasil uji kadar air ( <i>Water Content Analysis</i> ) .....	49
Tabel V.3. Berat jenis abu ampas tebu.....	51
Tabel V.4. Hasil uji berat jenis tanah campuran .....	51
Tabel V.5. Hasil uji batas atterberg.....	53
Tabel V.6. Hasil uji gradasi butiran .....	56
Tabel V.7. Persentase lolos saringan no. 200 .....	57
Tabel V.8. Hasil klasifikasi tanah campuran .....	58
Tabel V.9. Hasil uji <i>standard proctor</i> .....	59
Tabel V.10. Hasil pengujian konsolidasi serta lama perawatan.....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Lembar Konsultasi dan Lembar Pengesahan Laboratorium
- Lampiran 2. Pengujian Kadar Air
- Lampiran 3. Pengujian Berat Jenis
- Lampiran 4. Pengujian Batas Cair
- Lampiran 5. Pengujian Batas Plastis Dan Batas Susut
- Lampiran 6. Pengujian Analisa Saringan
- Lampiran 7. Pengujian *Hydrometer*
- Lampiran 8. Pengujian *Standard Proctor*
- Lampiran 9. Pengujian *Konsolidasi* Dengan Perawatan 3 Hari
- Lampiran 10. Pengujian *Konsolidasi* Dengan Perawatan 7 Hari



## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AASHTO	= <i>American Association of State Highway and Transportation Official</i>
ASTM	= <i>American Society for Testing and Materials</i>
CH	= Lempung anorganic dengan plastisitas tinggi
F	= Persentase butiran lolos No.200
GI	= <i>Group Index</i> (indeks kelompok)
G <sub>s</sub>	= <i>Spesific Grafity</i> (Berat jenis)
IP	= Indeks Plastisitas (%)
LL	= <i>Liquid Limit</i> (batas cair) (%)
MDD	= Berat volume kering maksimum
m <sub>1</sub>	= Berat tanah basah dalam cawan (gram)
m <sub>2</sub>	= Berat tanah kering oven (gram)
OH	= Lempung tak organic dengan plastisitas sedang sampai tinggi
OMC	= Kadar air optimum
opt	= Optimum
PL	= <i>Plastic Limit</i> (batas plastis) (%)
SiO <sub>2</sub>	= Silica dioksida
SC	= Pasir berlempung
SL	= <i>Shrinkage Limit</i> (batas susut) (%)
SM	= Pasir berlanau
USCS	= <i>Unified Soil Clasification System</i>
v <sub>1</sub>	= Volume tanah basah dalam cawan (cm <sup>3</sup> )
v <sub>2</sub>	= Volume tanah kering oven (cm <sup>3</sup> )
V	= Volume cetakan (cm <sup>3</sup> )
w	= Kadar air (%)
W	= Berat tanah basah di dalam cetakan (gram)
W <sub>s</sub>	= Berat kering tanah (gram)
W <sub>w</sub>	= Berat air dalam tanah (gram)

<b>b</b>	= Berat isi basah (gr/cm <sup>3</sup> )
<b>d</b>	= Berat isi kering (gr/cm <sup>3</sup> )
$\chi_s$	= Berat volume butiran tanah (gr/cm <sup>3</sup> )
$\chi_w$	= Berat volume air (gr/cm <sup>3</sup> )

# **PENGARUH PENAMBAHAN ABU AMPAS TEBU TERHADAP PENURUNAN KONSOLIDASI TANAH LEMPUNG YANG DI STABILISASI DENGAN KAPUR**

## **ABSTRAKSI**

Tanah memiliki peranan dalam konstruksi teknik sipil yang selalu berhubungan dengan bangunan, baik struktur gedung, jalan raya maupun struktur bangunan air. Tanah di Desa Jono Kecamatan Tanon Kabupaten Sragen dari hasil penelitian Wiqoyah (2003) adalah tanah lempung. Tanah lempung ini berukuran 94,13% lolos saringan nomor 200, batas cair (LL) = 88,03%, dan indeks plastisitas (IP) = 49,44%. Menurut sistem klasifikasi sesuai aturan AASHTO tanah lempung Tanon termasuk ke dalam kelompok A-7-5 dengan nilai indeks kelompok (GI) sebesar 57,243 dan sesuai klasifikasi USCS (*Unified Soil Classification System*) tanah tersebut digolongkan dalam kelompok CH yaitu lempung anorganik dengan plastisitas tinggi. Oleh karena itu, perlu pengkajian sifat-sifat fisis dan mekanis agar kekuatan konstruksi bangunan sesuai dengan sifat-sifat tanah yang layak digunakan sebagai dasar bangunan dengan cara stabilisasi. Pada penelitian ini, bahan stabilisasi digunakan kapur 8% ditambah abu ampas tebu dengan variasi 0%, 3%, 6%, 9%, 12% dan 15% dari berat sampel. Pengujian meliputi sifat fisis dan Konsolidasi tanah campuran yaitu uji berat jenis, uji kadar air, uji *Atterberg limits*, uji analisa saringan, uji *hydrometer*, uji *standard proctor*, uji *Konsolidasi* dengan perawatan 3 hari dan 7 hari. Hasil penelitian tanah campuran diklasifikasi berdasarkan sistem AASHTO, termasuk ke dalam kelompok A-5, A-2-5 dan A-2-4. Sedangkan berdasarkan klasifikasi USCS, tanah campuran termasuk kelompok SC dan SM. Hasil penelitian menunjukkan nilai kadar air, nilai berat jenis, nilai batas cair, nilai batas plastis, indeks plastisitas, nilai persentase butiran tanah lolos saringan No.200 cenderung menunjukkan penurunan, adapun penurunan terbesar pada penambahan kapur 8% + abu ampas tebu 15%. Nilai batas susut cenderung mengalami peningkatan terhadap tanah asli, adapun peningkatan terbesar pada penambahan abu ampas tebu 15%. Hasil uji *standard Proctor* diperoleh kadar air optimum cenderung mengalami penurunan, penurunan terbesar pada penambahan kapur 8% + abu ampas tebu 15% sebesar 30,05% dan berat isi kering cenderung mengalami peningkatan, peningkatan terbesar pada penambahan kapur 8% + abu ampas tebu 15% sebesar 1,31%. Nilai Penurunan *konsolidasi* dengan perawatan 3 hari dan 7 hari cenderung mengalami peningkatan seiring dengan penambahan abu ampas tebu. Nilai penurunan konsolidasi dengan perawatan selama 3 hari, *compression indeks* (Cc) minimum terjadi pada penambahan abu ampas tebu 3% sebesar 0,1564 cm dan *coefficient of consolidation* (Cv) maksimum terjadi pada penambahan abu ampas tebu 15% sebesar 0,0903 cm<sup>2</sup>/dtk. Penurunan konsolidasi minimum terjadi pada penambahan abu ampas tebu 3% sebesar 0,0196 cm. Sedangkan dengan perawatan selama 7 hari, *compression indeks* (Cc) minimum terjadi pada penambahan abu ampas tebu 15% sebesar 0,0732 cm dan *coefficient of consolidation* (Cv) maksimum terjadi pada penambahan abu ampas tebu 3% sebesar 0,0843 cm<sup>2</sup>/dtk. Penurunan konsolidasi minimum terjadi pada penambahan abu ampas tebu 15 % sebesar 0,0005 cm.

**Kata kunci :** tanah lempung, stabilisasi, kapur, abu ampas tebu, sifat fisis, Konsolidasi